

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-021506
 (43)Date of publication of application : 29.01.1993

(51)Int.Cl. H01L 21/60
 G01B 11/24
 G06F 15/62

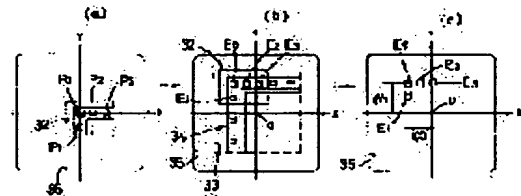
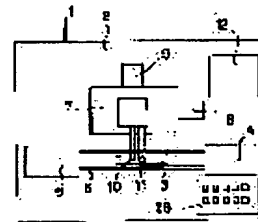
(21)Application number : 03-174984 (71)Applicant : ROHM CO LTD
 (22)Date of filing : 16.07.1991 (72)Inventor : ABIKO YOSHIO
 IKOMA KAZUYA

(54) POSITION DETECTING DEVICE FOR ELECTRONIC PARTS USING PICTURE RECOGNIZING MEANS

(57)Abstract:

PURPOSE: To minimize the influence of optical distortion to the title device by controlling the position of a work so that the reference position of the work can be brought nearer to the optical axis of an optical image pickup means by relatively moving the image pickup means or work after conducting coordinate detection for roughly positioning the reference position of the work.

CONSTITUTION: By moving an X-Y table 7, the images of electrode pads E0, E1,... sections are taken with a TV camera 11 and the picture data 34 of the sections are fetched. Then a pattern matching process is executed. When a pattern matches, the position of the pad E0 is roughly detected by calculating the coordinates of the pad E0 with respect to a reference electrode pad P0. Then the coordinates of the rough position of the pad E0 and shifted amount $\Delta X1$ and $\Delta Y1$ of the optical axis of the camera 11 against coordinates '0' are calculated and, when the shifted amount exceeds an allowable limit, the table 7 is moved by the shifted amount $\Delta X1$ and $\Delta Y1$. When the shifted amount is within the allowable limit, precise position detection is executed for detecting the position of the electrode pad E0 and the detected position is stored.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.08.1997
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 20.04.1999
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 2999298
 [Date of registration] 05.11.1999
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection] 11-08594
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 21.05.1999
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-21506

(43)公開日 平成5年(1993)1月29日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/60	3 0 1 L	6918-4M		
G 0 1 B 11/24	C	9108-2F		
G 0 6 F 15/62	4 0 5 C	9287-5L		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-174984

(22)出願日 平成3年(1991)7月16日

(71)出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72)発明者 安彦 好雄

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72)発明者 生駒 和也

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

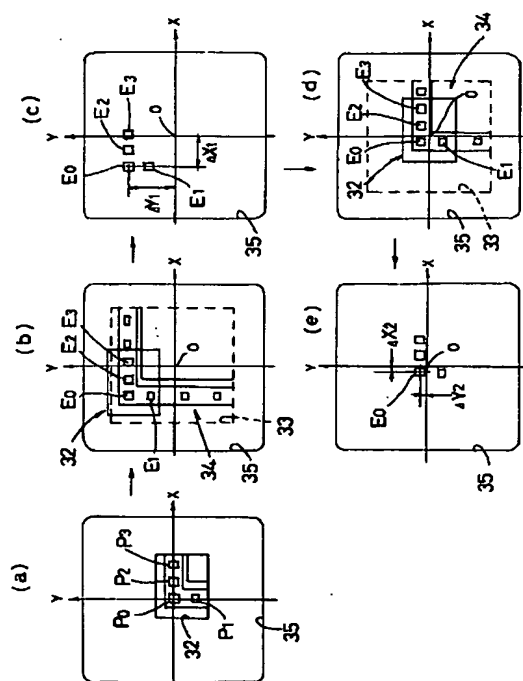
(74)代理人 弁理士 石井 暁夫 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像認識手段による電子部品的位置検出装置

(57)【要約】

【目的】 ICペレット上の電極パッドE0等のワークの基準位置の検出精度を向上させる。

【構成】 移動可能なXYテーブル上に搭載したテレビカメラでリードフレーム上のICペレットの電極パッドE0、E1、E2等を撮像して得た画像データ34と、設計パターン等の基準パターン32のデータとを一致するか否かのパターンマッチング及び電極パッドの座標の荒位置検出演算を実行したのち、再度前記基準となる電極パッドE0の位置がテレビカメラの光軸（原点）の近傍に来るようにXYテーブルを移動制御させた後、再度基準の電極パッドE0の座標位置を精密に検出することで、テレビカメラの光学系の歪みの影響を無くする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子部品等のワークの画像データを画像認識手段におけるテレビカメラ等の光学的撮像手段で読み取り、この検出した画像データを予め記憶させた基準位置データと比較して、ワークの基準位置を検出するようにした電子部品の位置検出装置において、光学的撮像手段またはワークを、光学的撮像手段の光学系の光軸と交差する平面上で相対的に移動させて、画像データを取り込み、ワークにおける基準位置を荒位置決めするための座標検出を実行し、光学的撮像手段またはワークを、再度相対的に移動させて前記ワークにおける基準位置を前記光軸近傍に来るように制御する制御手段を設けたことを特徴とする画像認識手段による電子部品の位置検出装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、電子部品、特に集積回路等における半導体ペレットのようなワークにワイヤボンディングする場合の、ワークの位置検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 集積回路（IC）におけるICペレット（半導体ペレット）上の電極パッドとリードフレームにおけるリード部とをワイヤボンディングする場合、そのワイヤボンディング位置（つまり電極パッドの位置とリード部の先端位置と）を予め正しく検出し、これによって得られた位置データからボンディングヘッドをDCモータ等にて移動させるものである。

【0003】 この検出方式として、最近の技術では次のような手順を実行していた。即ち、2つのDCモータで水平の2方向に移動可能なXYテーブルにボンディングヘッドと、それに近接して画像認識手段におけるテレビカメラ（光学的撮像手段）とを、搭載する一方、ICペレットの搭載されたリードフレームは作業台（フレームフィーダ）上で一定間隔でボンディング位置に移送される。なお、ボンディングヘッド及びテレビカメラは位置固定で、前記リードフレームを移送するための作業台（フレームフィーダ）がXYテーブルに搭載されているものもある。

【0004】 いずれにしても、マイクロコンピュータ等の中央処理装置を含む制御装置には、予めワイヤボンディングすべきICペレットの電極パッドの形状及び位置としての電極パッドの基準パターンデータを設計パターンに基づいて記憶させてある。電極パッドの検出に当たって、テレビカメラにより前記ICペレットの複数の電極パッド部分が取り込めるように撮像して得られた画像パターンと、前記基準パターンのデータとを比較（ソフトウェア、または専用ファームウェアでの画像情報の演算処理結果による比較）し、両パターンが最も良く一致（合致）するテレビカメラの位置（座標）（またはXY

テーブル上のICペレットの位置（座標））を確認する。これがいわゆるパターンマッチング方式である。

【0005】 次いで、前記画像パターンにおける基準点（例えば所定の電極パッドの重心点）を決定すべく、撮像した画像パターンのデータを2値化処理する等して電極パッドの形状を特徴抽出し、その電極パッドの重心点の座標を決定する。この検出された電極パッドの基準点（重心点）と前記基準パターンデータにおける基準位置（例えば電極パッドの重心位置）とのずれ量を演算する。このような検出・演算による位置検出処理をICペレットの2箇所について実行することにより、当該ICペレットの位置（座標）と角度（XY平面の基準線に対する傾き角度）を検出し、この演算結果から、電極パッドに対するワイヤボンディングの作業を実行開始するのである。

【0006】 ところで、前記テレビモニタにより、基準パターンデータと撮像（検出）したパターン画像との比較を行うとき、基準パターンデータの基準位置をXY座標の原点に一致させることは、通例である。他方、テレビカメラで電極パッド部を撮像するとき、その検出される電極パッドの部分、特にその基準となる電極パッドの画像がテレビカメラの撮像範囲の中心（光学系の中心）に位置するとは限らない。

【0007】 従来の技術では、テレビカメラまたはICペレットをXYテーブルにて概略移動させて、テレビカメラの視野内にICペレットが入りさえすれば、その時点で前記電極パッド部分の画像情報を取り込み、前記パターンマッチング認識を実行した後、この画像データから、電極パッドの基準点の位置、例えば重心点の座標を、前記基準パターンデータの基準位置であるXY座標の原点に対するずれ量として演算していた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、微小な電極パッドを撮像するため倍率を大きくする結果、焦点深度が浅くなり、検出範囲のうちの周辺部分がピンぼけになる。また、テレビカメラに光学系の収差がある程度存在するから、画像の湾曲等の各種の像の歪みが発生する等の現象があり、テレビカメラの光軸（検査範囲の中心）部分からはずれた箇所の画像データは、前記光軸近傍での画像データに比べて誤差を大きく含むことになる。そのような誤差を含む画像データを基礎にして画像パターンの位置、例えば前記電極パッドの重心点の座標を検出する演算を実行すると、電極パッドの位置のデータにも狂いが生じる。

【0009】 特に、最近のように、ICの高集積化に伴い、電極数が増加しているので、各電極パッドの寸法が100 μm 角から70 μm 角程度へと縮小され、また、隣接する電極パッドの間隔距離も短くなってくると、前記電極パッドの位置データの狂いにより、電極パッド上面に対するワイヤボンディング位置がずれて、ワイヤのボー

ル部が、ICペレット上面の別の回路パターン面にはみ出したり、ひどい場合には隣接する2つの電極パッドに跨ってしまうなど、正確なワイヤボンディングができないという問題があった。

【0010】このような問題は、ワイヤボンディング作業における電極パッド位置検出ばかりでなく、リードフレームに対するダイボンディング作業における、微小な形状のICペレットをXYテーブル上からピックアップする際の当該ICペレットの位置検出の際にも生じていた。本発明は、このように微小な電子部品の位置を検出するに際しての技術的課題を解決することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため本発明は、電子部品等のワークの画像データを画像認識手段におけるテレビカメラ等の光学的撮像手段で読み取り、この検出した画像データを予め記憶させた基準位置データと比較して、ワークの基準位置を検出するようにした電子部品の位置検出装置において、光学的撮像手段またはワークを、光学的撮像手段の光学系の光軸と交差する平面上で相対的に移動させて、画像データを取り込み、ワークにおける基準位置を荒位置決めするための座標検出を実行し、光学的撮像手段またはワークを、再度相対的に移動させて前記ワークにおける基準位置を前記光軸近傍に来るように制御する制御手段を設けたものである。

【0012】

【実施例】次に本発明を具体化した実施例について説明する。図1及び図2の符号1は、自動ワイヤボンディング装置を示し、作業台2上の一方にリードフレーム3をマガジンから一枚ずつ取り出すフレームローダ4を配置し、このリードフレーム3を適宜ピッチづつ送りワイヤボンディング位置に移送するフレーム送り台5を挟んで他方にはワイヤボンディングの終わったリードフレーム3を収納するための収納部6を配置する。符号7はX方向駆動モータ8とY方向駆動モータ9（いずれもDCモータ）の駆動力にてねじ軸を介してXY平面（水平面）に沿って移動可能なXYテーブル、該XYテーブル7上には、ボンディングヘッド10と撮像手段としてのテレビカメラ11とを隣接して搭載する。

【0013】なお、ボンディングヘッド10は、図示しないが、金線等の金属細線を挿通させるキャピラリツールや、金属細線を挟持するクランプ、金属細線の下端に溶融金属ボール部を形成するためのトーチ等とこれらの部品の駆動機構等を備える。符号12は前記テレビカメラ11にて撮像された画像や、登録（記憶）されたICペレット31の電極パッドの基準パターン32の画像を表示するモニタテレビである。

【0014】この自動ワイヤボンディング装置1全体をマイクロコンピュータ等の電子制御装置13にて作動制

御する。図3は制御装置13の機能ブロック図であり、XYテーブル7及びボンディングヘッド10駆動のDCモータ制御のためのテーブル中央処理装置（CPU）15と、前記テレビカメラ11及びモニタテレビ12を作動させる画像認識手段用中央処理装置（CPU）16とは、メイン中央処理装置（MCPU）14と各種制御信号及びデータ信号の授受を行う。テーブル中央処理装置15から指令制御信号にてXYテーブルを駆動するためのテーブル駆動回路17とボンディングヘッド10を作動させるボンディング駆動回路18とを作動する。

【0015】前記メイン中央処理装置14及び画像認識手段用中央処理装置16には、各々実行すべき制御プログラム、演算プログラムを記憶させた読み出し専用メモリ（ROM）19、20及び各種データの読み書き可能なメモリ（RAM）21、画面メモリ22が接続されている。メイン中央処理装置14は作業台2の操作パネル28における各入力ボタンや作動スイッチからの入力信号を受け、またデータ入力するインターフェイス23が接続され、該インターフェイス23には、後述するワイヤボンディングすべき種類のICペレットの基準パターン32のデータ（データ上の電極パッドを符号P0、P1、P2、P3で示す）を設計図に基づいて記録させたカセット等の記録担持体からのデータが入力でき、前記読み書き可能メモリ（RAM）21に蓄えられる。メイン中央処理装置14の指令信号により、フレームローダ4の駆動回路24、フレーム送り台5のフレーム駆動回路25、収納部6の駆動回路26を作動させる。なお符号27は各制御箇所（例えばフレーム送り台5上でのリードフレームの所定の送りピッチ検出等）の制御センサーのインターフェイスである。

【0016】次に、リードフレーム3上のICペレット31の電極パッドE0、E1、E2、E3、……に対するワイヤボンディング作業において、電極パッドE0、E1、E2、E3、……の位置検出動作の制御を、図4のサブルーチンフローチャートに従って説明する。なお、電極パッドE0、E1、E2、E3、……の位置検出に先立ち、リードフレーム3のアイランド3bに対してICペレット31がダイボンディングされた位置（XY座標）及び傾き（基準線X軸に対する傾き角度 θ ）を検出して、これら位置及び傾きのデータは記憶されているものとする。

【0017】サブルーチンのスタートに続き、初期設定を実行する（ステップ401）。ここでは、ワイヤボンディングすべき種類のICペレットの平面視形状（寸法）や位置検出するための電極パッドP0、P1、P2、P3の基準パターン32のデータが予め作業者により入力されているのでそのデータ、特に基準となる電極パッドP0の基準位置データやテレビカメラ11の光軸のXYテーブル7に対する座標（0、0）等を読み出して記憶させる。

【0018】なお、前記基準となる電極パッドP0の座標を原点O(0, 0)とするように設定しておく(図5(a)参照)。以下符号35はモニタテレビ12の画面を示す。ステップ402ではフレーム送り台5上の所定の位置にセットされたICペレット31の左上角部を撮像すべく、XYテーブル7を移動させ、ステップ403でテレビカメラ11にて電極パッドE0, E1, E2, E3, ……部分を撮像し、その画像データ34を取り込む(図5(b)参照)。この場合、電極パッドE0, E1, E2, E3, ……の部分は、テレビカメラ11による検査範囲33(視野)の中央に位置する必要はなく、前記検査範囲33の片隅に位置していても良い。ステップ404では、基準パターン32のデータと前記画像データ34とを比較(重合わせ)してパターンが一致するか否かを判断するパターンマッチング処理を実行する。パターンが一致するとき、ステップ405で前記基準の電極パッドP0に対応する電極パッドE0の座標を演算して荒位置検出する。次いで、この荒位置の座標と、テレビカメラ11による検査範囲33における原点、つまりテレビカメラ11の光軸の座標(原点)Oに対するずれ量($\Delta X1$, $\Delta Y1$)を演算し(ステップ406、図5(c)参照)、そのずれ量が予め設定した許容範囲内であるか否かを判別する(ステップ407)。ステップ407で許容範囲外であると判断したとき(noのとき)には、そのずれ量($\Delta X1$, $\Delta Y1$)だけXYテーブル7を移動させて(ステップ408)後、テレビカメラ11にて再度前記電極パッドE0, E1, E2, E3, ……部分を撮像し、その画像データ34を取り込む(ステップ409図5(d)参照)。前述のように、テレビカメラ11の光軸(原点)Oから離れた位置では、カメラの光学系の歪みにより撮像された画像に歪みがあるため、その画像の位置データには誤差が含まれているので、前記ずれ量自体にも誤差がある。従って、前記ステップ408で、ずれ量($\Delta X1$, $\Delta Y1$)だけXYテーブル7を移動させても、前記基準の電極パッドE0の位置が原点に一致するとは限らず、一般的になお微小のずれ量が存在することになる。

【0019】そこで、ステップ406に戻して、再度、電極パッドE0の位置のテレビカメラ11の光軸の座標(原点)に対するずれ量($\Delta X2$, $\Delta Y2$)を演算し(図5(e)参照)、そのずれ量($\Delta X2$, $\Delta Y2$)が許容範囲内にあるか否かを判断し(ステップ407)、許容範囲内に入るまで、前記ステップ406からステップ409のフローを繰り返す。この許容範囲は、電極パッドにワイヤボンディングするときの作動誤差範囲内にあるように設定する。ステップ407で許容範囲内である(yes)と判断されると、前記基準の電極パッドE0の位置を検出するという精密位置検出を実行し、その位置を記憶するのである。(ステップ410, 411)。

【0020】このようにして、検査すべき対象の位置が

画像認識手段における光学的撮像手段の光学系の光軸近傍に位置するように調整すれば、その光学系の歪みの影響が非常に少なくなり、検出された位置のデータを正確に精度良く得ることができる。なお、電極パッドの位置検出の場合は、前記のような位置検出の作動を、検査すべきICペレットの対角線に位置する2箇所の電極パッドについて実行すれば、その余りの電極パッドの位置は、電極パッドのパターンの設計データとの対比で演算することより、簡単に知ることができ、次工程であるワイヤボンディング作業で、ICペレット31上の電極パッドとリードフレーム3におけるリード部3aとを金線等の金属細線36にて接続すれば良い(図6参照)。

【0021】本発明の位置検出手段は、ワークであるICペレットのピックアップ作業において、平面視矩形形状のICペレットの対角線の位置を基準位置とし、その基準位置を検出する等にも適用できることはいうまでもない。

【0022】

【発明の作用・効果】以上に説明したように、本発明によれば、光学的撮像手段または電子部品等のワークを、画像認識手段におけるテレビカメラ等の光学的撮像手段の光学系の光軸と交差する平面上で相対的に移動させて、画像データを取り込み、ワークにおける基準位置を荒位置決めするための座標検出を実行した後、光学的撮像手段またはワークを、再度相対的に移動させて前記ワークにおける基準位置を前記光軸近傍に来るように制御するので、光学系の光軸に近い光学的歪みの少ない箇所、ワークの基準位置を最終的に位置検出することになり、ワークの基準位置の位置検出結果のデータに関して光学的撮像手段における光学的歪みの影響を最小限にすることができる。

【0023】このように、複数回の位置検出作業により、ワークの基準位置を高い精度で検出できる結果、後の作業に含まれる誤差を少なくして精度の高い作業を実行できる効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】自動ワイヤボンディング装置の平面図である。

【図2】自動ワイヤボンディング装置の正面図である。

【図3】制御装置の機能ブロック図である。

【図4】位置検出のサブルーチンフローチャートである。

【図5】(a)～(e)は位置検出のモニタテレビ画面上での説明図である。

【図6】リードフレームにおけるワイヤボンディング結果を示す図である。

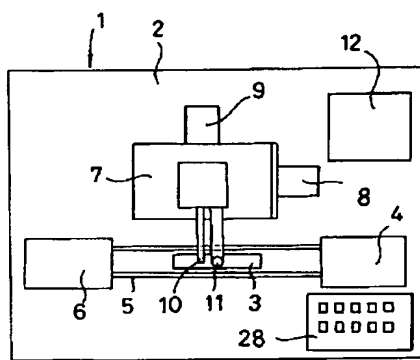
【符号の説明】

- | | |
|----|---------------|
| 1 | 自動ワイヤボンディング装置 |
| 2 | 作業台 |
| 3 | リードフレーム |
| 3a | リード部 |

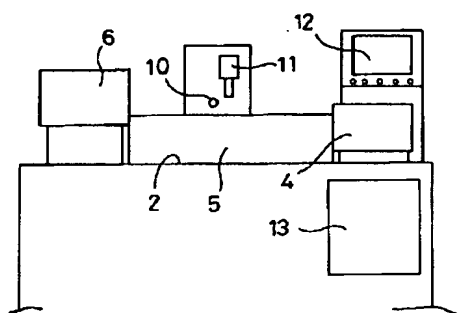
- 4 フレームローダ
- 5 フレーム送り台
- 6 収納部
- 7 X Yテーブル
- 10 ボンディングヘッド
- 11 テレビカメラ
- 12 モニタテレビ
- 13 制御装置
- 14 メイン中央処理装置

- 15 テーブル中央処理装置
- 16 画像認識用中央処理装置
- 17 テーブル駆動回路
- 18 ボンディング駆動回路
- 31 ICペレット
- 32 基準パターン
- 33 検査範囲
- 34 画像データ
- 35 モニタテレビの画面

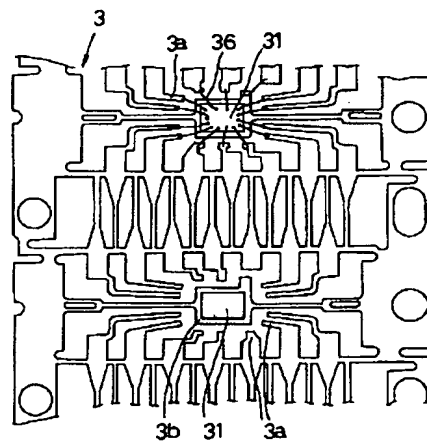
【図 1】



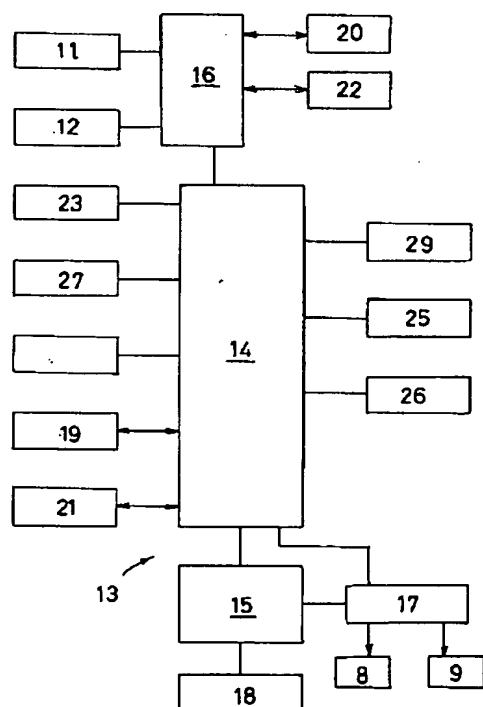
【図 2】



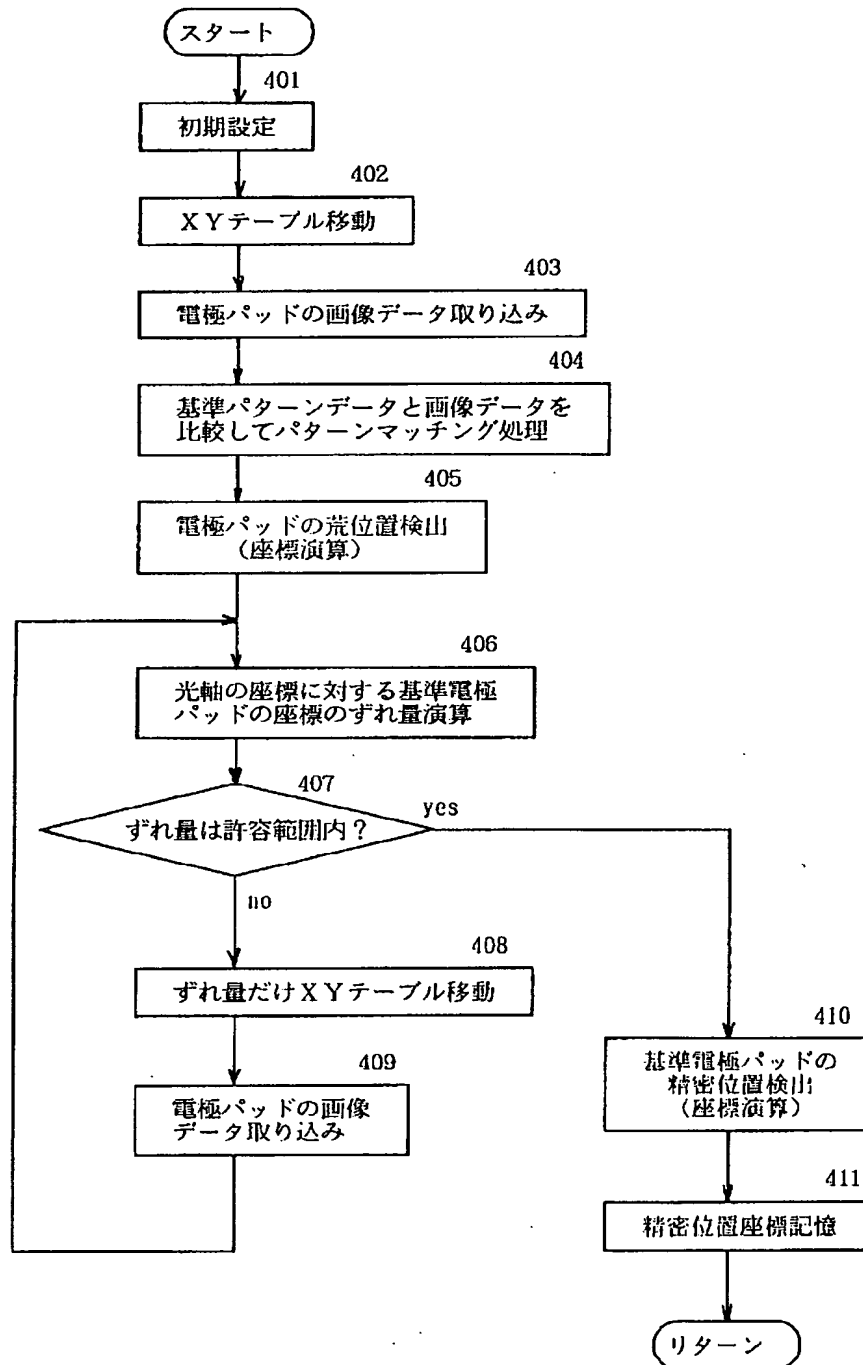
【図 6】



【図 3】



【図 4】



【図5】

